

XARAGALL

Revista de Ciències de la Catalunya Central

Sèrie B

nº 387 - desembre del 2010

RECORREGUT DE RECERCA
GEOLÒGICA I MINERA PER LA
COMARCA DEL BAGES: DES DE
CERAROLS CAP A SÚRIA I
CARDONA

Josep M. Mata-Perelló

Aquest recorregut va ésser experimentat amb docents el dia **24 D'OCTUBRE DEL 2009**

XARAGALL, Sèrie B

Edita: MUSEU DE GEOLOGIA DE LA UPC

D.L.B. - 36.662 - 82

ISSN 1131 - 5385

RECORREGUT DE RECERCA GEOLÒGICA I MINERA PER LA COMARCA DEL BAGES: DES DE CERAROLS CAP A SÚRIA I CARDONA / 24 D'OCTUBRE DEL 2009

Josep M. MATA-PERELLÓ

ADVERTIMENTS PREVIS

Com en altres recorreguts de RECERCA GEOLÒGICA I MINERALÒGICA ..., en aquest si es disposa del temps suficient, poden efectuar-se passant per totes les parades i filloles. En cas contrari, recomanem prescindir de les anomenades PARADES - CONDICIONALS.

També cal fer esment, de que alguns trams del recorregut es faran per camins en mal estat de conservació, per la qual cosa serà millor fer-los a peu.

En qualsevol cas, i com és natural, cal tenir sempre una cura molt especial de respecte a la natura, al llarg de tot el recorregut de l'itinerari.

BREU INTRODUCCIÓ

En aquesta ocasió, la totalitat del recorregut de l'itinerari discorrerà per la *Depressió Geològica de l'Ebre* (i més concretament, ho farà de forma totalment exclusiva per la denominada *Depressió Central*).

Així, al llarg de tot el recorregut de l'itinerari s'aniran trobant afloraments dels materials cenozoics que reblen l'esmentada depressió. Molt sovint, aquests materials els veurem recoberts per terrenys quaternaris de caràcter eminentment detrític, formats majoritàriament a partir de l'erosió dels anteriors.

Els materials que anirem trobant, es reparteixen entre la *Formació Artés*, la *Formació Súria*, i la *Formació Cardona*, fonamentalment. Totes elles pertanyen a l'Eocè; tot i que la primera es troba al trànsit entre aquest període i l'Oligocè.

Tot i així, en aquest itinerari farem més èmfasi en els aspectes relacionats directament amb la geologia ambiental. Així, en aquest cas, ens centrarem fonamentalment en la relació entre la mineria i el Medi Natural. I també amb el Medi Ambient.

Per d'altra banda, la totalitat del recorregut discorrerà per la comarca del Bages, integrada dintre de la Catalunya Central.

OBJETIUS FONAMENTAL D'AQUEST ITINERARI

Els objectius fonamentals d'aquest recorregut de caràcter geològic, ambiental i miner, poden concretar-se en els següents aspectes.

1.- Reconeixement de les característiques fonamentals de la *Depressió Geològica de l'Ebre* (per la qual transitarà la totalitat del recorregut). Al mateix temps, i si s'escau, s'efectuarà una visió a distància de les altres dues unitats que constitueixen el territori català, concretament del *Sistema Pirinenc* (situat al Nord del recorregut) i del *Sistema Mediterrani* (situat al Sud).

2. Observació dels materials que reblen la depressió anterior. Aquests materials pertanyen a les següents formacions: *Formació Artés*, *Formació Súria* i *Formació Cardona*. Les dues primeres les trobarem a la superfície; mentre que la tercera es troba al subsòl de la comarca. Totes tres unitats formen part dels materials cenozoics que reblen la depressió i pertanyen al Eocè-Oligocè.

3. Observació dels diferents accidents tectònics que es troben al llarg del recorregut, en especial de la *Falla del Tordell* (Súria). La *Falla del Mig Món* (Súria) y la *Muntanya de Sal* (Cardona).

4. Observació dels diferents *LIG* (*Llocs d'interès Geològic*) relacionats amb els anteriors accidents.

5. Observació de les diferents explotacions mineres que anirem trobant al llarg del recorregut d'aquest itinerari. En concret, i a distància, veurem les actuals explotacions de la *Mina de Súria* i també la *Mina de Cardona*. Aquest element és un *PIPM* (*Punt d'interès del Patrimoni Miner*) de la comarca del Bages.

6. Observació, si s'escau de les restauracions dutes a terme a les escombreres de la *Mina de Cardona*.

7. Observació de la contaminació ambiental generada a partir de les escombreres de les mines de Súria i Cardona. En aquest cal fer esment la contaminació de salinitització dels freàtics de la comarca.

8. Observació de la subsidència geològica i minera, la qual afecta al *Barri de la Coromina*, prop de Cardona. En aquest cas, s'intentarà fer una aproximació a les causes que han produït l'esfondrament i a les conseqüències del mateix.

ANTECEDENTS BIBLIOGRÀFICS

Pel que fa al recorregut del present itinerari, cal dir que existeixen diversos antecedents parcials y generals nostres de tipus bibliogràfic. Entre aquests, farem esment dels itineraris relacionats amb la geologia ambiental i de caràcter geològic en general: MATA-PERELLÓ (2001a, 2001b, 2002, 2003, 2004a, 2005a, 2005b i 2006). Tret d'aquests, no coneixem l'existència de cap altre itinerari d'aquest tipus que discorri per aquests indrets de la comarca del Bages. També cal fer esment dels itineraris següents:

MATA-PERELLÓ i HERRERA SANCHO (2001), MATA-PERELLÓ i FONT SOLDEVILA (2001); així com el de MASACHS et altri (1988).

Pel que fa a la descripció de les mineralitzacions situades a les comarques per les quals discorre l'itinerari, farem esment d'uns altres treballs nostres; concretament de MATA-PERELLÓ (1991 i 1993), el primer dedicat al conjunt de les mineralitzacions catalanes, i el segon dedicat a les de la comarca del Bages.

I, finalment, pel que fa a l'estructura geològica de la zona per la qual discorre l'itinerari, farem esment de dos treballs col·lectius, concretament de: GUIMERÀ et altri (1982) i de RIBA et altri (1976). Tanmateix, cal fer esment dels treballs de l'IGME (1974, 1975a i 1975b). I del de COLLDEFORNS (1986), relatiu a la geologia del Bages.

Tots aquests treballs i d'altres, figuren esmentats per ordre alfabètic a l'apartat dedicat a la BIBLIOGRAFIA ESMENTADA.

DESCRIPCIÓ DE L'ITINERARI

Aquest recorregut transitarà solament per la Catalunya Central, i en concret per la comarca del Bages. Per d'altra banda, sempre dintre de la *Depressió Geològica de l'Ebre* (i més exactament, dintre de la seva *Depressió Central*).

Així, el recorregut de l'itinerari s'iniciarà a les immediacions de la població de **Callús**, tot i que la primera aturada s'efectuarà a la petita població de **Cerarols**. (fent una fillola). Posteriorment, el recorregut anirà cap a la veïna població de **Súria**, per on es faran diverses aturades: unes dintre del seu terme, i altres al terme veí de Sant Mateu de Bages, concretament a la **Ribera de Coaner**.

Seguidament, el recorregut es dirigirà cap a les properes poblacions de **Valls de Torruella** i del **Palà de Torruella**. Finalment, el recorregut es dirigirà cap a **Cardona**. Prop d'aquesta població finalitzarà el recorregut de l'itinerari, després de realitzar dues aturades més.

DESCRIPCIÓ DE L'ITINERARI

Com de costum, estructurarem el recorregut de l'itinerari en una sèrie de PARADES, que tot seguit anirem veient. En cadascuna d'aquestes aturades farem un breu comentari (geològic o mineralògic, segons s'escaigui). Per d'altra banda, en cada cas indicarem, entre parèntesi, el full topogràfic on es troba l'aturada. Per fer-ho, utilitzarem els fulls editats per l'*Instituto Geográfico y Catastral* de España, publicats a l'escala de 1:50.000. En aquest cas, els fulls seran els següents: **330** (o full de Cardona), **362** (o de Calaf) y **363** (coneguda com a full de Manresa).

Així doncs, la relació de les aturades que componen el recorregut d'aquest itinerari, és la següent:

PARADA 1. POBLE VELL DE CERAROLS, (Cerarols, terme municipal de Súria, comarca del Bages). (Full 363).

Tot i que el recorregut de l'itinerari l'haurem efectuat a la població bagenca de **Callús**, des d'aquesta cal agafar la carretera que es dirigeix cap a Súria. Però abans es trobarà el trencall que dirigeix cap a Cerarols. En arribar-hi es farà una nova aturada, a uns 4 Km de la sortida des de Callus.

En aquest recorregut, hem anat trobant els materials rogencs de la *Formació Artés*, els quals es troben constituïts per nivells de gresos i de calcutites d'edat Eoceno-Oligocèniques. Aquests materials que també es troben a l'indret de sortida del recorregut reblen la *Depressió Geològica de l'Ebre*, on som ara situats.

Des d'aquest indret, es pot gaudir de l'observació de les importants explotacions mineres de Súria, dedicades a l'extracció de sals potàssiques (de la SILVINITA), les quals apareixen interstratificades amb sals sòdiques (HALITA), i amb sals potásico-magnesianes (CARNALITA). De totes les sals acabades d'esmentar, solament se aprofita la primera, de la qual se extra-ho la denominada *potassa*, un producte industrial (òxid de potassi), el qual es emplea en nombroses activitats industrials.

En aquesta zona, es interessant efectuar una visita, amb la finalitat d'observar els diferents elements de l'activitat minera: castelletes, cintes transportadores, escombreres

PARADA 2. FALLA DEL TORDELL (terme municipal de Súria, comarca del Bages). (Full 363).

Després de la parada anterior, es necessari arribar fins a Súria. Posteriorment, serà necessari efectuar una fillola per la carretera de Balsareny, fins arribar a las immediacions del Tordell. Aquí es realitzarà una nova parada, poc abans d'arribar al pont de la carretera sobre la riera del Tordell. Així, haurem recorregut uns 5 Km més.



La falla del Tordell

Aquí es pot observar una interessant falla. Aquesta, posa en contacte els materials de la *Formació Súria* (constituïts per nivells grisencs de calcolutites guixoses eocèniques) amb nivells rogencs de la *Formació Artés* (el qual es presenta amb trams de gresos i calcolutites rogenques).

Cal dir que aquests darrers materials esmentats es situen cap al Nord de la falla; mentre que els primers es troben situats cap al Sud de la mateixa. També cal dir que una i altra formació són aquí oligocèniques; tot i que la *Formació Súria* es lleugerament més vella que la *Formació Artés*. També cal dir que cap a ponent, la primera va adquirint caràcter eminentment guixòs. Tot i que prop d'aquest indret hi ha te potents nivells de guix, com veurem més endavant.

Aquesta falla te un caràcter lleugerament invers, ja que cap al Sud, els materials més vells de la *Formació Súria* encavalquen als més moderns de la *Formació Artés*. En canvi, cap al Nord, el pla de falla es vertical.

PARADA 3 - CONDICIONAL. ELS ESFONDRAMENTS DEL BARRI DE LES VILAREDES, (terme de Súria, comarca del Bages). (Full 363).

Després de la parada anterior, es necessari retornar cap a la propera població de Súria. Tot i així, en arribar al barri de les Vilaredes, cal agafar un camí (el qual surt del carrer de les Guixeres) que va a l'altra banda del barranc del Tordell. A menys de 0'5 Km d'haver-lo creuat, cal fer una nova aturada, a uns 2 Km de l'anterior.

En aquest recorregut, hem continuat trobant els materials esmentats a la parada anterior, que inicialment es troben força verticalitzats. Així, en aquest indret es fan palesos els afloraments dels trams calcolutítics de la Formació Artés.

En aquest lloc, s'han fet paleses darrerament una sèrie de bòfies, produïdes en travessar (i dissoldre) les aigües de pluja als materials salins de la Formació Cardona, que aquí es troben molt prop de la superfície, per sota dels trams esmentats de la Formació Artés

PARADA 4. EL MIG MÓN (terme municipal de Súria, comarca del Bages). (Full 330).

Després de realitzar la fillola anterior, serà necessari retornar fins a la població de Súria, para tal de travessar-la a continuació. Després, convindrà anar fins al paratge del *Mig Món*.

Aquest paratge es troba ubicat al costat de la mateixa població de Súria, en la seva sortida cap a la veïna ciutat de Cardona. Geològicament, es troba totalment situat a la *Depressió Geològica de l'Ebre*, com els altres indrets per on discorre aquest itinerari.

En aquest indret es troba una interessant estructura geològica, constituïda per la presència d'un anticlinal diapíric i fallat alhora, la denominada *falla del Mig Món*.

Aquesta es troba situada els materials cenozoics de la Formació Artés, la qual es troba constituïda fonamentalment per margosos continentals de l'Eocè.

Al nucli de l'anticlinal es troben els materials evaporítics de la *Formació Cardona*, dels quals solament afloren en superfície els nivells guixosos, havent estat explotats els materials salins per mineria subterrània.



Anticlinal de la Falla del Mig Món, des del trencall del Camí de Coaner

Sense cap mena de dubte, es tracta d'un interessant accident tectònic, observable des de diferents punts i que reuneix enormes possibilitats didàctiques. El topònim català (*Mig Món*) fa referència a la creença de que des de Súria, mig món vergeix cap al Sud, mentre que l'altra mitja ho fa cap al Nord, d'acord amb l'estructura de l'anticlinal.

PARADA 5. "PONTARRÓ" SOBRE EL RIU CARDENER, (la Ribera de Coaner, terme de Sant Mateu de Bages, comarca del Bages). (Full 362).

Des de la parada anterior, cal seguir el camí que es dirigeix cap a Coaner, per tal de fer una fillola, deixant enrera la vella fàbrica d'*Hilaturas Labor*, i apropant-nos al Riu Cardener, el qual caldrà passar-lo mitjançant un "pontarró". En arribar a l'altra banda, i després d'un recorregut proper a 1'5 Km, des de la parada anterior, caldrà fer la present.

En aquest recorregut, hem continuat trobant els materials de la *Formació Súria* (que abans formaven part de la *Formació Artés*). Aquests materials es trobant molt inclinats, amb una forta component meridional.

Ara, en aquest indret, i mirant cap enrera d'on ara som (cap a l'Est, concretament), es pot veure la continuació de l'*Anticlinal de Súria*, que aquí s'ha transformat en un diapir extrusiu, amb una estructura força complexa.



Anticlinal de la Falla del Mig Món, des del “Pontarró”

Per d'altra banda, mirant cap al NE d'on ara ens trobem situats (a la vora del Riu Cardener), es pot veure un petit sinclinal situat al Nord de l'anterior plec. Aquest sinclinal és el responsable de l'enfondrament freqüent del tram vell de la carretera cap a Cardona (prop de les Corbes de Can Sibila); doncs en efecte, sovint s'han tingut que fer treballs, per tal d'evitar aquests esfondraments.

També, des d'aquest indret, i mirant ara cap al Nord, es poden veure uns amplis afloraments de la *Formació Súria* (de tonalitats generalment grisenques), amb curioses formacions d'erosió, de les denominades *demoiselles coiffés* situats entre ells, originats per la concentració de *derrubis de pendent*, havent estat posteriorment erosionats, donant així lloc a aquestes formes erosives.

PARADA 6. CAMÍ DE COANER, (la Ribera de Coaner, terme municipal de Sant Mateu de Bages, comarca del Bages). (Full 362).

Des de la parada anterior, cal seguir una mica més pel camí que es dirigeix cap al poblet de Coaner, per tal de continuar la fillola que hem endegat a la parada anterior. Així, aproximadament a uns 150m després de sobrepassar les darreres cases del barri de la **Ribera de Coaner**, i a menys de 1 Km de la parada anterior, ens caldrà fer la present aturada, al costat d'una caseta que regula una conducció d'aigua.

En aquest recorregut hem continuat trobant els materials esmentats a la parada anterior, els quals pertanyen segons els indrets a la *Formació Súria* o a la *Formació Artés*, que hem anat trobant des de l'inici del recorregut. Per d'altra banda, a l'arribar a l'indret de l'aturada (a la vora de la caseta, del camí de Coaner, i del riu), es pot gaudir d'una altra visió de l'*Anticlinal de Súria*, que ara no es troba fallat, ni té el caràcter extrusiu de la parada anterior. Això sí, continua essent asimètric. Ara hi apareixen al nucli i als flancs els materials rogencs de la *Formació Artés*.



Anticlinal de la Falla del Mig Món, des del camí cap a Coaner

PARADA 7. MIRADOR DE L'ESTACIÓ DE SERVEI DE CARDONA, (barri de **la Coromina**, terme de Cardona, comarca del Bages). (Full 330).

Des de l'aturada anterior, cal ara retornar a la carretera C-1410, per tal de continuar cap a **Cardona**. En aquest recorregut, es passarà prop dels pobles de **Valls de Torruella**, **del Palà de Torruella**, de **Sant Salvador de Torruella** i de **Malagarriga** (un enclau del terme solsonenc de Pinós). Poc després s'entrarà al terme de Cardona, i ens caldrà continuar fins arribar a l'Estació de Servei on es farà la present aturada, després d'un recorregut proper als 11Km, des de la parada anterior.

Des de la parada anterior, s'han començat els nivells calcolutítics rogencs, amb intercalacions de gresos, que pertanyen a la *Formació Súria*. Aquests materials, formen part en un principi del flanc septentrional de l'*Anticlinal de la "falla del Mig-Món" de Súria*, que presenten un clar cabussament cap al Nord. Poc a poc l'inclinació es va reduint. Així, en arribar a les immediacions del Km 22, prop de Sant Salvador de Torruella, la carretera creua el pla axial del *Sinclinal de Saló*, d'estructura molt laxa, i pràcticament imperceptible. Tot seguit, el cabussament agafa una component meridional, passant la carretera a discórrer pel flanc meridional de l'*Anticlinal de Cardona-Pinós*, on ara som.

Des d'aquest indret, al Mirador de l'Estació de Servei de Cardona, es pot gaudir d'un bon punt d'observació del complex dom salí de Cardona. Aquest dom forma part de l'*Anticlinal de Cardona-Pinós*, i posa de manifest el seu caràcter de plec d'origen diapíric. Així, es pot veure com els estrats septentrionals del turó del Castell de Cardona, tenen un clar cabussament cap al N i cap al NE. Al mateix temps, els situats al barri dels Escorials, tenen una inclinació cap a l'Est. Mentre que els que es troben a l'Est del mirador on ens trobem, tenen una vergència cap al SE. I, al mateix temps, els que apareixen al mateix mirador s'inclinen cap al S. Finalment, els ubicats entre l'Estació de Servei i el barri de la Coromina, tenen vergències de caràcter SW a WSW.

En tots els casos, els materials anteriors pertanyen a la *Formació Artés*, que en aquests indrets tenen una forta component gresenca. Per d'altra banda, al nucli d'aquest

dom, apareixen els materials salins de la *Formació Cardona* (dels que parlarem a la següent parada). Aquests materials, que formen la coneguda *Muntanya de Sal de Cardona*, es troben a la base del turó del Castell, i també al Barranc Salat.



Cardona i la Coromina, des del Mirador de la Gasolinera

PARADA 8. AFLORAMENTS DE SAL COMUNA DE LA CARRETERA VELLA, (la Coromina, terme de Cardona, comarca del Bages). (Full 330).

Des de la parada anterior, cal continuar per la carretera comarcal C-1410 (tram vell) cap al barri de la *Coromina*. Des d'aquí cal travessar el tram abandonat del riu Cardener, passant al barri dels *Escorials*, per tal d'arribar fins al tram tancat de la carretera C-1410. En trobar-lo cal fer un petit recorregut cap endarrera. Poc abans d'arribar a la vall salada caldrà fer una nova aturada, a uns 2'5 Km de l'anterior.



Afloraments de HALITA i d'IL·LITA de la *Formació Cardona*, prop de la Coromina

En aquest recorregut hem continuat trobant afloraments dels nivells rogencs de la *Formació Artés*, que es fan ben palesos fins ben prop de la Coromina. En arribar als Escorials, hem tornat a trobar afloraments dels materials de la *Formació Súria*. Finalment, a l'indret de l'aturada, per sota del turó del Castell de Cardona, apareixen a la vora de la carretera (a l'esquerra de la Vall Salada), uns afloraments dels nivells d'halita (amb HALITA i IL·LITA). Aquests afloraments pertanyen a la denominada *Formació Cardona*.

Des d'aquest lloc, en mirar cap al riu, es pot veure la proliferació de la formació de "bòfies" durant aquests darrers temps al llit del riu, originades en bona part per l'activitat erosiva de l'aigua. Així el riu es troba ple de bòfies i s'han tingut que desviar les seves aigües per un altre indret, quedant abandonat el meandre de la Coromina.

PARADA 9. ESFONDRAMENTS DE LA COROMINA, (terme municipal de **Cardona**, comarca del Bages). (Full 330).

Després de fer l'aturada anterior, cal continuar cap a Cardona. En arribar-hi a prop, es pot agafar la carretera vella de la Coromina. Després, en arribar al *Restaurant les Salines*, es pot pujar a peu cap al turó immediat que hi ha sobre el barri de la Coromina. Així, haurem recorregut uns 15 Km més.



Els esfondraments de la Coromina, des del Turó de Sant Onofre

Des d'aquest indret, mirant cap a Cardona i cap al Cardener, es pot veure el meandre que recentment s'ha tingut que abandonar. Efectivament, en circular l'aigua del riu per aquest tram, i en trobar-se sota una explotació actual d'halita, les aigües van començar a dissoldre els nivells superficials de la sal (que són de carnal·lita). Com a conseqüència d'això, es fan començar a fer bòfies, per la qual cosa es va tenir que desviar el riu mitjançant un túnel entre les dues branques del meandre, deixant de passar l'aigua per la zona afectada.

Tot això també es pot veure des de la mateixa carretera vella, actualment abandonada, per problemes de possibles esfondraments.

PARADA 10. MUNTANYA DE LA SAL DE CARDONA, (terme municipal de **Cardona**, comarca del Bages). (Full 330).

S'ubica a la proximitats de la ciutat ducal de Cardona, en una posició meridional, d'Est a Oest, a uns 100m de la població a la seva posició més meridional. Malgrat aquesta posició, un dels millors accessos es per les antigues instal·lacions mineres, situades a 1 Km, cap a ponent de la població. Un altre accés bo és des de la carretera que condueix cap a Cardona, procedent de Súria.

Sense cap mena de dubte, es tracta d'una de les meravelles geològiques més importants de la Península Ibèrica. En efecte, és l'aflorament dels materials de la Formació Cardona, que aquí es presenta constituïda per nivells majoritaris de sal (especialment d'HALITA) i d'argiles (ILLITA), intensament plegats i replegats, tot formant part del nucli salí de l'*Anticlinal de Cardona*, de clar origen diapíric.

El conjunt reuneix també grans possibilitats didàctiques, i conjuntament amb l'estudi de l'estructura de l'anticlinal, poden observar-se també aspectes morfològics, derivats de la circulació i solució de la sal per aigües subterrànies, com la formació de dolines (com la *Bofia Roja*) i de coves de solució (com el *Forat Micó*). Per d'altra banda, es també possible trobar bons exemplars de cubs d'HALITA, a les esmentades coves.

Per d'altra banda, al costat de la tanca la *Muntanya de la Sal*, pot observar-se la deformació dels materials quaternaris que constitueixen la cobertura de la sal. Aquests materials procedeixen dels nivells d'ILLITA, al lixiviar-se l'HALITA i quedar l'argila com a residu. Aquesta espècie de barret es troba recobrint la major part de la *Muntanya de la Sal*, i aquí es troba força inclinada, com a conseqüència de l'eixecament de l'esmentada muntanya. Per d'altra banda, en aquesta cobertura es troben fragments dels gresos rogencs de *Formació Artés* que rodeja la *Muntanya de la Sal*. Tot això denota un clar ascens de la mateixa

EN AQUEST INDRET FINALITZA L'ITINERARI

BIBLIOGRAFIA

COLLDEFORNS, B. (1986).- Estudi Geològic de la comarca del Bages. *Públic. EUPM*, 399 pàgines. Manresa.

GUIMERÀ, J. et altri (1992).- Geologia (II), Història Natural dels Països Catalans, Vol. 2, 547 pag. *Enciclopèdia Catalana*, S.A. Barcelona.

IGME (1974).- Mapa Geológico de España a Escala 1:50.000 (2ª Sèrie). Full i Memòria nº 330 (Cardona). *Inst. Tecnológico y GeoMinero de España. Minist. Indus. Ener.* Madrid.

IGME (1975a).- Mapa Geológico de España a Escala 1:50.000 (2ª Sèrie). Full i Memòria nº 362 (Calaf). *Inst. Tecnológico y GeoMinero de España. Minist. Indus. Ener.* Madrid.

IGME (1975b).- Mapa Geológico de España a Escala 1:50.000 (2ª Sèrie). Full i Memòria nº 363 (Manresa). *Inst. Tecnológico y GeoMinero de España. Minist. Indus. Ener.* Madrid.

MASACHS, V. et altri (1981).- Itineraris geològics per Anoia, Bages, Berguedà i Solsonès. *Pub. Caixa d'Estalvis de Manresa*, 205 pag. Manresa.

MATA-PERELLÓ, J.M. (1991).- Els Minerals de Catalunya. *Tesi Doctoral, Universitat de Barcelona. Facultat de Ciències*. 552 pag. Barcelona

MATA-PERELLÓ, J.M. (1993).- Els Minerals de la Comarca del Bages. *Revista Xaragall*, n° 19, 510 pàgines, Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (2001a).- Los itinerarios geológico-ambientales. El itinerario geológico ambiental por el Bages. Desde Sallent a Cardona. *Actas del Segundo Simposio sobre Geología, Medio Ambiente y Sociedad*. pp. 119-124. Cubells

MATA-PERELLÓ, J.M. (2001b).- Itinerari geològic, ambiental i miner per la comarca del Bages: des de sant Vicenç de Castellet a Sallent, Súria i Cardona. *Inèdit*. 10 pag. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (2002).- Itinerari geològic, ambiental i miner per la comarca del Bages: des de Sant Vicenç de Castellet a Sallent, Súria i Cardona. *Algeps* n° 228, 12 pag. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (2003).- Itinerari de recerca geo-ambiental i minera per la comarca del Bages: des de Santpedor a Sallent, Súria i Cardona. *Inèdit*, 8 pag. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (2004).- Recorregut de recerca geològica i minera per la comarca del Bages: des de Callús cap a Súria i Cardona. *Inèdit*. 8 pag. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (2005a).- Recorregut de recerca geològica i mineralògica per la comarca del Bages: des d'Artés a Sallent, i des de Balsareny a Súria. *Inèdit*. 10 pag. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (2006).- Recorregut de recerca geològica i minera per la comarca del Bages: des de Callús i Sant Mateu de Bages cap a Súria i Cardona. *Inèdit*. 16 pag. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (2005b).- Recorregut de recerca geològica i minera per la Vall del Cardener: des de Súria i les Vilaredes a Cardona. *Inèdit*. 10 pag. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. i HERRERA SANCHO, J.A.(2001).- Los itinerarios geológico y mineros, como herramienta didáctica para el aprendizaje de las ciencias y las técnicas de la Tierra. Itinerario geológico y minero por la cuenca minera andorrana (Teruel). *Actas del Segundo Simposio sobre Geología, Medio Ambiente y Sociedad*. pp. 125-134. Cubells

MATA-PERELLÓ, J.M., FONT SOLDEVILA J. i MATA LLEONART, J. (2001).- Itinerarios geológico-mineros por la Depresión Geológica del Ebro. Un recorrido por el patrimonio geológico y minero de la Catalunya Central. *Actas del Tercer Congreso Internacional sobre el Patrimonio Geológico y Minero de Beja (Portugal)*, 10 pag. Beja (Portugal)

RIBA ARDERIU, O. (1967).- Resultado de un estudio sobre el terciario continental de la parte Este de la Depr. Central. *Acta Geol. Hispànica*, t. II, n° 1. pp. 3-4. Barcelona.

RIBA ARDERIU, O. Et altri. (1976).- Geografia física dels Països Catalans. *Edit Ketres*. 205 pag. Barcelona